

## سلسلة تمارين في نموذج الذرة

### تمرين-1

نعتبر الذرات التالية ذرة الفلور ( $Z=9$ ) ذرة الكلور ( $Z=17$ )

1. أكتب الصيغة الإلكترونية لكل ذرة

2. ماذا يمكن أن نقول عن هذه الذرات؟

### تمرين-2

1- حدّد مَعْلَمًا جوابك الرموز الكيميائية غير الصحيحة، ثم

أعط الرمز الصحيح وأسم العنصر الكيميائي الذي مثله .

CO ; hG ; PB ; ma ; Ar ; ZN .

2- أكتب رموز العناصر الكيميائية التالية :

ألومينيوم - فضة - هيدروجين - حديد - كبريت

3- أذكر أسماء العناصر الكيميائية ذوات الرموز التالية

O ; C ; Cl ; Cu ; He ; F

### تمرين-3

مثل توزيع الإلكترونات حسب الطبقات الإلكترونية للذرات التالية

$Al^{3+}$  -  $O^{2-}$

### تمرين-4

نعطي رمز نواة المغنيزيوم  $^{24}_{12}Mg$

1- أحسب كتلة هذه النواة .

2- ماهي كتلة الذرة؟ علّل جوابك . نعطي :  $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

### تمرين-5

تشير لصيغة قاسومية وصل إلى تواجد الأيونات التالية :

$Na^+$  ,  $Cl^-$  ,  $Ca^{2+}$  ,  $Mg^{2+}$

1- أعط اسم كلا من هذه الأيونات

2- عين عدد الإلكترونات التي اكتسبها أو فقدتها الذرات الأصلية لهذه الأيونات .

3- أعط البنية الإلكترونية لكل أيون .

4- استنتج الطبقة الإلكترونية الخارجية لكل أيون وعدد إلكترونات التكافؤ

## تمرين-6

- 1- علماً أن كتلة ذرة واحدة من النحاس هي :  $m = 1,052 \cdot 10^{-22} \text{ g}$  ؛  
أحسب عدد ذرات النحاس الموجودة في مفتاح من النحاس كتلته  $M = 5 \text{ g}$  .
- 2- أحسب كتلة ذرة البروم التي رمز نواتها  ${}^{79}_{35}\text{Br}$  . استنتج كتلة نواتها .
- ماذا تلاحظ ؟ أعطني :  $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$  ;  $m_{e^-} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$  ;

## تمرين-7

- فعتبر الذرات التالية :  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  و  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  و  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$
1. ما عدد النوترونات الموجودة في نواة ذرة المغنيزيوم  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$  ؟
2. أكّتب البنية الإلكترونية للأيونات التي يمكن أن تعطيه هذه الذرات
3. ما إذا غمّل الذرتان  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  و  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  بالنسبة لعنصر الكلور ؟ علل
- جوابك

## تمرين-8

- نعتبر نواة ذرة  ${}^A_Z\text{X}$  .
- علماً أن كتلة النواة هي :  $m = 3,9245 \cdot 10^{-25} \text{ Kg}$  و شحنتها :  $Q = 1,472 \cdot 10^{-17} \text{ C}$  .
- 1- حدد قيمتي العددين  $A$  و  $Z$  .
- 2- استنتج عدد النوترونات التي تضمها النواة .
- عطني : الشحنة الابتدائية :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$  ;

## تمرين-9

تتكون ذرة الصوديوم من 23 فوتة وذات شحنة  $1,76 \cdot 10^{-18} C$

- 1- أحسب العدد الذري لنواة الذرة .
- 2- أعط رمز هذه النواة
- 3- أحسب كتلة الذرة
- 4- أحسب عدد ذرات الصوديوم الموجود في عينة من الصوديوم ذات كتلة  $m=23,20g$
- 5- شعاع ذرة الصوديوم هو  $r=190pm$  أحسب  $V$  حجم ذرة الصوديوم .
- 6- أعط البنية الإلكترونية لذرة الصوديوم . هل الطبقة الخارجية لهذه الذرة مشبعة ؟ علل الجواب .

## تمرين-10

تعبير العلاقة :  $R = 1,2 \cdot 10^{-15} A^{1/3}$  عن شعاع النواة ، حيث  $A$  عدد الكتلة .

- 1- أ- ماهي طبيعة التأثيرات المتبادلة بين الإلكترون والنواة ؟  
ب- هل هذه التأثيرات قاذبية أم تنافرية ؟ علل جوابك .
- 2- أحسب شعاع نواة ذرة الهيدروجين  $^1_1H$
- 3- أ- أحسب شعاع نواة الأوكسين  $^{16}_8O$  وشعاع نواة الأورانيوم  $^{238}_{92}U$   
ب- قارن أشعة نوى كل من الهيدروجين والأوكسين والأورانيوم وقارن أعداد كتلة هذه النوى . ماذا تنتج ؟

## تمرين-11

غالباً ما نستعمل في الفيزياء النووية وحدة الكتلة الذرية التي ترمز

لها بالحرف  $u$  وتعريف ب  $1/12$  من ذرة كربون 12

نعتبر ذرة الألمونيوم  ${}_{13}^{27}Al$

1- احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في هذه الذرة بالوحدة  $u$ .

تقارنها مع كتلة الذرة .

2- ما هو الخطأ النسبي الذي ترتكبه عندما تقبل أن كتلة الذرة

مساوية لكتلة نواتها ؟

3- احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في 500g من الألمونيوم .

المعطيات :  $1u = 1.6605 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

كتلة ذرة الألمونيوم  $m_{Al} = 26.981 \cdot u$

## تمرين-12

العدد الذري لعنصر الكربون هو  $Z = 6$ . علماً أن عدد النوترونات التي

تضمها النواة يتغير من 6 إلى 8 :

1- أكتب على شكل  ${}^A_ZX$  جميع النوى الممثلة لعنصر الكربون . ما

اسم هذه النوى ؟

2- احسب عدد الإلكترونات التي تضمها ذرات عنصر الكربون .

علّل جوابك .

3- أعط التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون .



## تمرين-13

نعتبر التجارب الأربعة التالية :

\* التجربة 1- : تتفاعل أيونات الفضة  $Ag^+$  وفلز النحاس، فينتج عن هذا

التفاعل أيونات النحاس  $Cu^{2+}$ ، II وفلز الفضة  $Ag$ .

\* التجربة 2- : ينتج عن تفاعل أيونات النحاس  $Cu^{2+}$ ، II وأيونات

الهيدروكسيد، راسب هيدروكسيد النحاس  $Cu(OH)_2$ ، II

\* التجربة 3- : عند تخزين هيدروكسيد النحاس  $Cu(OH)_2$ ، II، لتحول

إلى أوكسيد النحاس  $CuO$ ، II والماء.

\* التجربة 4- : يتفاعل أوكسيد النحاس  $CuO$ ، II والكربون، فينتج عن هذا

التفاعل فلز النحاس  $Cu$  وثنائي أوكسيد الكربون  $CO_2$ .

1- حدّد من خلال التجارب السابقة الأنواع الكيميائية المحتوية

على عنصر النحاس.

2- ماهي العناصر الكيميائية الأخرى التي تتكون منها هذه

الأنواع الكيميائية؟

3- يبيّن أن هناك الحفاظ للعناصر الكيميائية خلال التجارب السابقة:

4- في الشمس والنجوم، يتحول عنصر الهيدروجين إلى عنصر الهيليوم.

هل يعتبر هذا التحول كيميائياً؟ إذا كان الجواب بالنفي، بماذا يوصف

إذاً هذا التحول؟

## حلول تمارين سلسلة نموذج الذرة

### تمرين-1

البنية الإلكترونية لذرة الفلور :  $K^{(2)}L^{(7)}$   
البنية الإلكترونية لذرة الكلور :  $K^{(2)}L^{(8)}M^{(7)}$   
فستنتج أن هذين الذرتين لهما نفس البنية الإلكترونية للطبقة الخارجية .

### تمرين-2

1- تصحيح الرموز غير الصحيحة:  
يرمز للعنصر الكيميائي بـ  
\* الحرف الأول من اسمه اللاتيني (حرف كبير)  
\* يضاف إليه أحياناً الحرف الثاني أو الثالث  
... (حرف صغير)

هو Na ويشير إلى عنصر الصوديوم  
Pb : الرمز الصحيح هو Pb : عنصر الرصاص  
Hg : الصحيح هو Hg وهو عنصر الزئبق  
Co : الصحيح هو Co وهو عنصر الكوبالط

2- رموز العناصر الكيميائية:

اسم العنصر	الرمز	الأمينيوم	فضة	هيدروجين	حديد	كبريت
Al	Ag	H	Fe	S		

3- أسماء العناصر:

اسم العنصر	الرمز	O	C	Cl	Cu	He	F
أوكسجين	كربون	كلور	نحاس	هيليوم	فلور		

و باستعمال هذه القاعدة، تكون الرموز غير الصحيحة هي:  
Zn : الحرف الثاني كتب كبيراً، والصحيح هو Zn وهو عنصر الزنك.  
na : الحرف الأول كتب صغيراً والصحيح

### تمرين-3

التوزيع الإلكتروني حسب الطبقات الإلكترونية:  
 $O^{2-}$  نعلم أن ذرة الأوكسجين  $Z=8$  بالنسبة للأيون الأوكسجين اكتسبت إلكترونين لكي يصبح البنية الإلكترونية على الشكل التالي :  $K^{(2)}L^{(8)}$   
بالنسبة لأيون الألمينيوم  $Al^{3+}$  البنية الإلكترونية هي  $K^2L^8$  أي أنه فقد ثلاثة إلكترونات . يلاحظ أن هذين الأيونين لهما نفس البنية الإلكترونية .

## تمرين-4

<p>1- حساب كتلة نواة المغنيزيوم : تساوي كتلة النواة ذات الرمز <math>{}_{12}^{24}\text{Mg}</math> <math>M_{my} = 24 \times m_p</math> <math>M_{my} = 24 \times 1,67 \cdot 10^{-27}</math> <math>M_{my} = 4,01 \cdot 10^{-26} \text{ kg}</math></p>	<p>2- كتلة ذرة المغنيزيوم : تساوي كتلة ذرة المغنيزيوم <math>M_g</math> كتلة نواتها، لأن كتلة الإلكترونات السحابة الإلكترونية مهمله، وعليه <math>M_{at} = M_{my}</math> <math>\Rightarrow M_{at} = 4,01 \cdot 10^{-26} \text{ kg}</math></p>
---	---

## تمرين-5

عدد الإلكترونات التكافؤ	الطبقة الإلكترونية الخارجية	البنية الإلكترونية	عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة	اسم الأيون	الأيون/
8e	L	$K^2L^8$	فقد إلكترونين	أيون المغنيزيوم	$\text{Mg}^{2+}$
8e	M	$K^2L^8M^6$	فقد إلكترونين	أيون الكالسيوم	$\text{Ca}^{2+}$
8e	M	$K^2L^8M^6$	اكتسب إلكترون واحد	أيون كلورور	$\text{Cl}^-$
8e	L	$K^2L^8$	فقد إلكترون واحد	أيون الصوديوم	$\text{Na}^+$

## تمرين-6

<p>1- عدد الذرات الموجودة في المفتاح : تتكون الكتلة <math>M</math> من <math>m</math> ذرة مع الخماس كتلة كل ذرة هي : <math>m</math> إذن : <math>M = m \cdot n</math> ومنه : <math>n = \frac{M}{m}</math> <math>n = \frac{5}{1,052 \cdot 10^{-22}}</math> <math>n = 4,75 \cdot 10^{22} \text{ atomes}</math></p>	<p>2- حساب كتلة ذرة البروم : تساوي كتلة الذرة مجموع كتل إلكتروناتها وبروتوناتها ونوتروناتها. * كتلة الإلكترونات : <math>M_{e^-} = Z \times m_{e^-}</math> * كتلة البروتونات : <math>M_p = Z \times m_p</math> * كتلة النوترونات : <math>M_N = N \times m_N</math></p>
--	---



## تمرين-7

1- عدد النوترونات الموجودة في نواة ذرة المغنيزيوم هي  $N$  :

$$N = A - Z \quad \text{و } Z = 12 \quad \text{و } A = 24$$

$$N = 12 \quad \text{نوترون}$$

2- البنية الالكترونية لـ :  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$

1- البنية الالكترونية لـ  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$  :  $(K)^2(L)^8(M)^7$

2- البنية الالكترونية لـ  ${}_{17}^{37}\text{Cl}$  :  $(K)^2(L)^8(M)^7$

3- تمثل الذرتان  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$  و  ${}_{17}^{37}\text{Cl}$  نظائر عنصر الكلور لأن لها نفس عدد الشحنة وتختلف في عدد الكتلة  $A$ .

## تمرين-8

نعلم أن شحنة النواة هي :  $Q = Z \cdot e$

$$Z = \frac{Q}{e} \quad \text{إذن :}$$

$$Z = \frac{1,472 \cdot 10^{-17}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 92 \quad \text{تبع :}$$

2- عدد النوترونات :

نعلم أن عدد النوترونات هو :  $N = A - Z$

$$N = 235 - 92 \Rightarrow N = 143 \quad \text{ومنه :}$$

1- قيمتا العددين  $Z$  و  $A$  :

تساوي كتلة النواة  $M_n$  مجموع كتلتي

البروتونات والنوترونات التي تحتوي عليها :

$$M_n = A \cdot m_p \quad \text{كتلة النواة هي :}$$

$$A = \frac{M_n}{m_p} \quad \text{ومنه :}$$

$$A = \frac{3,924 \cdot 10^{-25}}{1,67 \cdot 10^{-27}} = 235$$

## تمرين-9

1- العدد الذري لنواة ذرة الصوديوم هو :  $Q = Z \cdot e \Rightarrow Z = \frac{Q}{e} = 11$

2-  ${}_{11}^{23}\text{Na}$

3- كتلة ذرة الصوديوم

$$m_{Na} = 23m_p + 11m_e$$

$$m_{Na} = 38,466 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

4- عدد الذرات الموجودة في  $0,0232 \text{ kg}$  هي  $6 \cdot 10^{23}$  هي  $n = \frac{0,0232}{38,466 \cdot 10^{-27}}$

5- حجم ذرة الصوديوم  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$  نعتبر ذرة الصوديوم عبارة عن كرية  $m^3 = 2,87 \cdot 10^{-29}$

6- انظر الأجوبة السابقة



## تمرين-10

<p>وبالتالي : <math>A^{1/3} = 1^{1/3} = 1</math></p> <p><math>R_H = 1,2 \cdot 10^{-15} \times 1^{1/3}</math></p> <p><math>R_H = 1,2 \cdot 10^{-15} \text{ m}</math></p> <p>3- أ- شعاع نواة الأوكسجين وشعاع نواة الأورانيوم :</p> <p>* بالنسبة لنواة الأوكسجين: <math>^{16}_8\text{O}</math> ، لدينا: <math>A_1 = 16</math> ، وبالتالي: <math>R_1 = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot 16^{1/3}</math></p> <p><math>R_1 = 3,0 \cdot 10^{-15} \text{ m}</math></p> <p>بالنسبة لنواة الأورانيوم: <math>^{238}_{92}\text{U}</math> لدينا: <math>A_2 = 238</math> ، وبالتالي: <math>R_2 = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot 238^{1/3}</math></p> <p><math>R_2 = 7,4 \cdot 10^{-15} \text{ m}</math></p> <p>ب- المقارنة: المقارنة شعاع نواتي <math>^{16}_8\text{O}</math> و <math>^{238}_{92}\text{U}</math></p>	<p>1- أ- طبيعة التأثيرات : إن التأثيرات المتبادلة بين الإلكترون والنواة تأثيرات ذات طبيعة كهربية لأن النواة والإلكترون مشحونان كهربيًا</p> <p>ب- نوع التأثيرات : التأثيرات المتبادلة بين الإلكترون والنواة تأثيرات تجاذبية لأن النواة والإلكترون يحملان شحنتين كهبيتين متعاكستين ( فالإلكترون يحمل شحنة سالبة والنواة تحمل شحنة موجبة )</p> <p>2- شعاع نواة الهيدروجين : تتكون نواة ذرة الهيدروجين من بروتون واحد إذن: <math>A = 1</math></p>
---	---

## تمرين-11

<p>حساب كتلة الإلكترونات الموجودة في ذرة الألومنيوم :</p> <p><math>M_{\text{electrons}} = Z \cdot m_e</math></p> <p><math>M_{\text{electrons}} = 13 \times 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 118,4 \cdot 10^{-31} \text{ kg}</math></p> <p>نعلم أن</p> <p><math>1u = 1,660 \cdot 10^{-27} \text{ kg}</math></p> <p><math>M_{\text{electrons}} = \frac{118,4 \cdot 10^{-31}}{1,660 \cdot 10^{-27}} u = 71,33 \cdot 10^{-4} u</math></p> <p>كتلة الذرة <math>m_{\text{Al}} = 26,981u</math></p> <p>مقارنة كتلة الإلكترونات وكتلة الذرة</p> <p><math>\frac{M_{\text{electrons}}}{M_{\text{atome}}} = 2,64 \cdot 10^{-4}</math></p> <p>2 - الخطأ النسبي الممكن ارتكابه عندما نعتبر أن كتلة النواة تساوي كتلة الذرة هو <math>\frac{\Delta M_{\text{atome}}}{M_{\text{atome}}} = \frac{m_{\text{Al}} - M_{\text{nucleus}}}{M_{\text{atome}}} = \frac{M_{\text{electron}}}{M_{\text{atome}}} = 2,64 \cdot 10^{-4}</math></p> <p>3 كتلة الإلكترونات الموجودة في 500g من الألومنيوم . نحسب عدد الذرات الموجودة في 500g كتلة ذرة واحدة تساوي <math>m_{\text{Al}} = 44,788 \cdot 10^{-27} \text{ kg}</math> في <math>500g = 0,5kg</math> عندنا</p> <p><math>n = \frac{0,5}{44,788 \cdot 10^{-27}} = 0,111 \cdot 10^{26} \text{ atomes}</math></p> <p>كتلة الإلكترونات في كل ذرة هي :</p> <p><math>M_{\text{electrons}} = Z \cdot m_e</math></p> <p><math>M_{\text{electrons}} = 13 \times 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 118,4 \cdot 10^{-31} \text{ kg}</math></p> <p>كتلة n إلكترون هي <math>M_{\text{...}} = 0,111 \cdot 10^{26} \times 118,4 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 13,142 \cdot 10^{-5} \text{ kg}</math></p>
---

## تمرين-12

2- عدد الإلكترونات :				1- الرمز الاصطلاحي للنواة :
بما أن الذرة متعادلة كهربائياً، فإن عدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات.				يرمز اصطلاحاً للنواة بـ: ${}^A_Z X$ حيث Z: عدد البروتونات . A: عدد النويات $A = \text{عدد البروتونات} + \text{عدد النيوترونات}$
${}^{14}_6C$	${}^{13}_6C$	${}^{12}_6C$	الذرات	لدينا: $Z = 6$ .
6	6	6	عدد الإلكترونات	* بالنسبة لـ: $N = 6$ . نوثرونات: ${}^{12}_6C$ * بالنسبة لـ: $N = 7$ . نوثرونات: ${}^{13}_6C$ * بالنسبة لـ: $N = 8$ . نوثرونات: ${}^{14}_6C$ تسمى هذه النوى ( ${}^{14}_6C$ ; ${}^{13}_6C$ ; ${}^{12}_6C$ ) بالنظائر
3- التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون:				
تتميز ذرة الكربون بالعدد الذري $Z = 6$ أي أنها تضم 6 إلكترونات موزعة كالتالي: $K(2) L(4)$				

## تمرين-13

التحول الكيميائي (التفاعل الكيميائي)	1- عنصر النحاس :
* التجربة 2- التجربة 3 : تتكون الأنواع الكيميائية من عناصر النحاس والأوكسجين والهيدروجين قبل وبعد التفاعل.	الأنواع الكيميائية التي تحتوي على عنصر النحاس هي :
* التجربة 4- : خلال هذه التجربة ، تحتوي الأنواع الكيميائية على عناصر الكربون والنحاس والأوكسجين	فلز النحاس Cu و أيون النحاس $Cu^{2+}$ وهيدروكسيد النحاس II، $Cu(OH)_2$ وأكسيد النحاس II، CuO .
4- التفاعلات النووية :	2- العناصر الكيميائية :
خلال التحولات التي تقع في الشمس والنجوم لا تحتفظ العناصر الكيميائية وبالتالي فهذه التحولات ليست كيميائية وإنما هي تحولات نووية (اختفاء العناصر الكيميائية وظهور عناصر جديدة)	تحتوي الأنواع الكيميائية المذكورة آنفاً إضافة إلى عنصر النحاس عنصر الهيدروجين والأوكسجين .
	3- الحفاظ العنصر الكيميائي :
	* التجربة 1 : تحتوي الأنواع الكيميائية على عنصر النحاس والفضة قبل وبعد